

INTERNET OF THINGS I WEREALBLE TECHNOLOGY – BŁĘKITNY OCEAN CZY REALNE ZAGROŻENIE?

Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach dostęp do Internetu jest wykorzystywany nie tylko przez ludzi, lecz coraz częściej przyznawany również urządzeniom. Tempo wzrostu zainteresowania takim rozwiązaniem przeszło najśmielsze oczekiwania w stosunku do pierwotnych założeń. Rok 2009 był pierwszym, w którym liczba urządzeń podłączonych do sieci przekroczyła liczbę mieszkańców Ziemi. Według prognoz eMarketera¹ w roku 2015 powinno być na świecie 3,07 miliardów użytkowników Internetu, co stanowi ok. 42,4% wszystkich mieszkańców Ziemi. Jednocześnie do Sieci jest podłączonych 15 miliardów urządzeń, tzw. inteligentnych obiektów (*smart objects*). Liczba ta będzie szybko wzrastać, ponieważ zgodnie z danymi Best Computer Science

* Dr, adiunkt, Uniwersytet Łódzki, Wydział Zarządzania, Katedra Marketingu.

¹ *Internet Users and Penetration Ratio Worldwide 2013–2018*, <http://www.emarketer.com/Article/Internet-Hit-3-Billion-Users-2015/1011602> [odczyt: 20.12.2014].

i Postcapes² przewiduje się, że do końca roku 2020 takich urządzeń będzie aż 200 miliardów, a obsługiwać je będzie ponad 25 milionów dedykowanych aplikacji.

Przytoczone powyżej dane liczbowe mają nie tylko ukazać potencjał grupy docelowej, lecz głównie służyć zobrazowaniu prawdziwej wartości rynkowej tej grupy. McKinsey w swoim raporcie szacuje³, że dla *Internet of Things* (IoT) roczny potencjalny wskaźnik wzrostu ekonomicznego wyniesie pomiędzy 2,7 a 6,2 bilionów dolarów co roku, aż do końca 2025 r. Przytaczana wcześniej organizacja Best Computer Sciences Degrees⁴ określiła wartość globalnego rynku w tym zakresie w roku 2012 na poziomie 4,8 bilionów dolarów brutto, z uwzględnieniem zarówno samej technologii, jak i związanych z nią usług. Co więcej, rozwiązanie to będzie święciło dalsze sukcesy i szybko się upowszechniać, ponieważ suma 8,9 bilionów dolarów to przewidywana wartość rynku w roku 2020, co daje znaczący CAGR (*Compound Annual Growth Rate*, skumulowany roczny wskaźnik wzrostu) na poziomie 7,9%. Zgodnie ze wspomnianym już raportem McKinsey⁵ największy wpływ na tę zmianę wartości rynku IoT przewiduje się w sektorze opieki zdrowotnej i produkcji. Warto wspomnieć, że według szacunków pierwszy z wymienionych dostarczy wpływów oscylujących na poziomie szacowanym od 1,1 biliona do nawet 2,5 bilionów dolarów rocznie do roku 2020.

² Best Computer Science Degrees. *Understanding the Internet of Things: Towards a Smart Planet*, <http://www.bestcomputer-sciencedegrees.com/internet-of-things/> [odczyt: 10.07.2015]; ITU. *Internet of Things Global Standards Initiative (2012)*, <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx> [odczyt: 13.08.2015].

³ *Disruptive Technologies: Advances that Will Transform Life, Business, and the Global Economy*, McKinsey Global Institute Report May 2013, 51–61, http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/disruptive_technologies [odczyt: 12.08.2015].

⁴ Best Computer Science Degrees...

⁵ *Disruptive technologies: Advances that will transform life...*

Z tego właśnie powodu firma Samsung ogłosiła, że do roku 2017 wszystkie jej telewizory staną się urządzeniami IoT⁶. Ponadto w ciągu pięciu lat cały sprzęt firmy będzie również gotowy do działania w tym systemie. W celu osiągnięcia tak założonego celu, zadeklarowano inwestycje w R&D na łącznym poziomie 100 milionów dolarów. Co jednak najważniejsze, środki te nie będą dedykowane jedynie na badania związane z rozwojem produktów marki własnej, ale poświęcone również w dużym stopniu na budowę platform komunikacyjnych pomiędzy różnymi firmami i ich inteligentnymi urządzeniami. Działania takie obrazują idealistyczną wizję inwestowania pieniędzy w B+R, co ma służyć nie tylko partykularnym interesom jednej firmy, ale, szczególnie długofalowo, mieć użytkowy charakter. Koniecznie również należy podkreślić fakt, że przypadek Samsunga nie jest chlubnym wyjątkiem, gdyż obecnie aż 96% z 800 największych liderów biznesowych planuje szybkie wdrożenie rozwiązań z zakresu IoT, a 68% już deklaruje ich bieżące wykorzystanie⁷.

Mimo faktu rosnącej świadomości i postępujących inwestycji w tym zakresie, wciąż aż 99% z istniejących urządzeń nie ma połączenia z Internetem. Warta zatem przytoczenia jest konstatacja M. Webba, dyrektora zarządzającego w firmie BERG, który twierdzi, że „the web getting inside physical things is the 21st -century equivalent of electrification” („usieciowienie fizycznych przedmiotów jawi się jako odpowiednik elektryfikacji XXI w.”)⁸. Proces ten będzie więc równie długi, co kosztowny. Przy tym z pewnością pociągnie za sobą ogromny cywilizacyjny skok, zapewniając zupełnie nowe możliwości, przy jednoczesnym łamaniu zdefiniowanych wcześniej paradygmatów. Przy tak szybkim wzroście zainteresowania fenomenem IoT, firmy nie powinny zatem pozostać wobec niego obojętne. Ich bierność przy takim tempie rozwoju

⁶ Sales Manago & Benhauer Marketing Technologies. *Internet of Things dla marketingowców*, Apayo, Brenna, PL 2015.

⁷ Tamże.

⁸ *The Virtual Haircut That Could Change the World*, <http://www.wired.com/2013/02/little-printer-gets-a-haircut/> [odczyt: 20.02.2013].

trendu może bowiem nie tylko przekreślić ich szanse na zdobycie na rynku możliwie najwyższej pozycji konkurencyjnej, ale nawet stanowić o ich „być albo nie być”.

1. Internet of Things

Nowoczesne podejście związane jest z koncepcją Internetu (wszech)rzeczy – *Internet of Things* (IoT), zwanego zamiennie Internetem wszystkiego *Internet of Everything* (IoE) lub też Internetem obiektów – *Internet of Objects* (IoO). To niestandardowe i nieortodoksyjne rozwiązanie z technicznego punktu widzenia jest niesłychanie skomplikowane i wyrafinowane. Z drugiej jednak strony, postrzegając to zjawisko z punktu widzenia użytkowników, jest ono definiowane poprzez ułatwianie, wygodę i wszechobecność. Aby jednak osiągnąć ten poziom doskonałości i dokonać złamania starego paradygmatu podejścia strategii czerwonego oceanu, IoE sprzyja między innymi redefinicji rynku, odbiorców, użytkowników, asortymentu, automatyzacji i personalizowanemu packagingowi.

Autorstwo terminu jest przypisywane K. Ashtonowi, który jako pierwszy użył go w 1999 r.⁹ podczas swojej pracy dla koncernu P&G, a dokładniej w trakcie prezentacji na forum kadry zarządzającej wyższego szczebla. Jednak praktyczna aplikacja tego teoretycznego rozwiązania, jakim jest *Internet of Things*, nastąpiła prawie dziesięć lat później, bo na przełomie roku 2008 i 2009¹⁰. Co ważne, rok 2009 jawi się jako cezura, bo to właśnie

⁹ Ashton K., *That 'Internet of Things' Thing*, „RFID Journal” 2009, <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> [odczyt: 12.08.2015].

¹⁰ Evans D., *The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything* (2011), http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf [odczyt: 13.08.2015].

wtedy liczba usieciowionych urządzeń przekroczyła liczebność mieszkańców naszego błękitnego globu.

Internet of Things to, z punktu widzenia International Telecommunication Union's Global Standards Initiative¹¹, globalna infrastruktura dla społeczeństwa informacyjnego, umożliwiająca oferowanie zaawansowanych usług poprzez łączenie rzeczy (zarówno o charakterze fizycznym, jak i wirtualnym) na podstawie istniejących i ewoluujących interoperacyjnych technologii informacyjnych i komunikacyjnych. W swoim podejściu ITU obejmuje także szerszą perspektywę, w której *Internet of Everything* może być postrzegany jako pewnego rodzaju wizja z implikacjami zarówno o charakterze technologicznym, jak i społecznym.

Warto również przedstawić podejście H. Chaouchiego¹², który bardzo słusznie zauważa, że w *Internet of Objects* chodzi raczej o kreowanie nowych usług i generowanie nowych strumieni w łańcuchu wartości komunikacji. Dlatego też postrzega on IoT jako kolejny krok na drodze prowadzącej do inteligentnego świata wszechobecnych komputerów i sieci. Przy tak zdefiniowanym punkcie widzenia Internet rzeczy stanowi miejsce styku między światem rzeczywistym i wirtualnym. Dzieje się tak zwłaszcza w połączeniu z innymi technologiami, takimi jak technologia czujników (*sensor technology*) lub komunikacji z wykorzystaniem telefonii komórkowej (*mobile*).

Narzędzia komunikacji *online*, technologie i dostępne rozwiązania, w tym między innymi IoE, stanowią swoiste zamknięcie luki pomiędzy światem bajtów i światem przedmiotów¹³.

Taki punkt widzenia jest bardzo bliski stanowisku zaprezentowanemu w raporcie McKinseya¹⁴, zgodnie z którym IoT odnosi

¹¹ ITU. *Internet of Things Global Standards Initiative* (2012), <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx> [odczyt: 13.08.2015].

¹² H. Chaouchi, *The Internet of Things: Connecting Objects*, Wiley, Hoboken, NJ 2010.

¹³ A. Antonova, *Emerging technologies and Organizational Transformation*, [w:] M. Wadhwa, A. Harper (eds.), *Technology, Innovation and Enterprise Transformation*, Business Science Reference IGI Global, Hershey, PA 2014.

¹⁴ *Disruptive Technologies: Advances that Will Transform Life...*

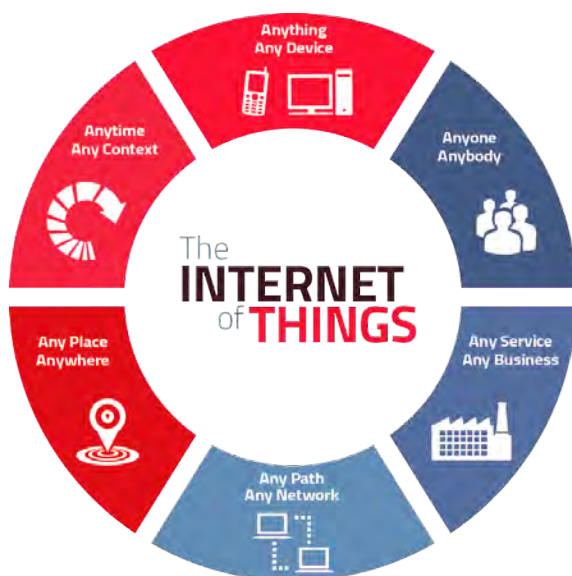
się do stosowania techniki czujników, aktuatorów i danych źródłowych z technologii komunikacyjnej wbudowanej w obiekty fizyczne. Szeroki wachlarz rozwiązań, od np. regulatorów ruchu drogowego aż po rozruszniki serca, umożliwia tym obiektom bycie śledzonymi, koordynowanymi i zdalnie kontrolowanymi za pośrednictwem sieci danych lub Internetu. To skomplikowane techniczne tło tworzy, z punktu widzenia przeciętnego użytkownika, wszechobecną sieć inteligentnych obiektów, które pozwalają na komunikację międzyludzką (*Human-to-Human communication*, H2H) w rzeczywistości zredukowaną często do wymiany danych pomiędzy maszynami (M2M – *Machine-to-Machine*) lub pomiędzy obiektami (O2O – *Object-to-Object*). Taki przepływ danych, według McKinseya¹⁵, stanowi podwalinę trójstopniowości aplikacji *Internet of Things*:

- przechwytywanie danych,
- agregacja informacji,
- ich wykorzystanie.

Pierwszym krokiem jest bowiem przechwytywanie danych z obiektu, na przykład w postaci najprostszego z elementów, czyli lokalizacji lub też przy użyciu zestawu bardziej złożonych czynników. Drugą fazę stanowi agregacja tychże danych i informacji płynących do sieci danych. W trzecim aspekcie mowa o podjęciu konkretnych działań na podstawie tych informacji i zebranych danych. Wszystko to zaś w celu zaprojektowania możliwie najlepszego usprawniania każdego z dostępnych procesów.

Jednakże niezauważalne zalety nieustannego, ciągłego i trudnego technicznie procesu przykrywa „szarzyzna dnia codziennego”, widoczna jako łatwość obsługi, nierozzerwalna z nią „24/7” obecność inteligentnych obiektów oraz związana z tym wszystkim wygoda komunikacji (por. rys. 1). I choć obecnie słowa te mogą dla niektórych brzmieć nazbyt futurystycznie, wystarczy tylko wyobrazić sobie nasze życie bez smartfona czy Internetu. Zjawisko to znacząco wykracza także poza pierwotnie związane z nim oczekiwania. Początkowo, w roku 2011, w ramach Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, było postrzegane jako

¹⁵ Tamże.



Rys. 1. Cykl 6A dla IoT

Źródło: <http://knowledgeblob.com/wp-content/uploads/2015/06/IoT1.png>

„wyzwalacz technologii” (*technology trigger*)¹⁶, trzy lata później, w roku 2014, stanowi już główny punkt w szczycie „rozdętych oczekiwań” (*„peak of inflated expectations”*)¹⁷.

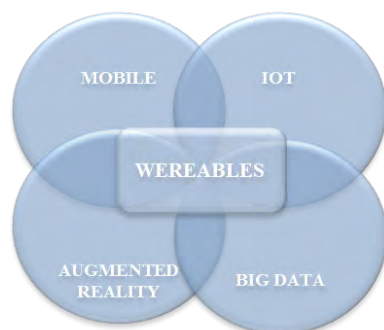
2. Wearable technology

Wearable technology jako określenie stosowane jest zamiennie z *wearable devices* lub używanym skrótowo *wearables*. To wspólna nazwa dla inteligentnych urządzeń, które dosłownie (ang. *wear* – nosić, zakładać, ubierać się) zakłada się lub w nie

¹⁶ *Internet of Things Added to the 2011 Hype Cycle*, <http://postscapes.com/internet-of-things-added-to-the-2011-hype-cycle> [odczyt: 13.01.2011].

¹⁷ *Internet of Things Market Forecast*, <http://postscapes.com/internet-of-things-market-size> [odczyt: 15.07.2015].

ubiera. Obco brzmiący termin spędza sen z powiek polskim purystom językowym, gdyż naturalnie przyswajane słowotwórstwo nie nadąża w sposób płynny za tempem rozwoju branży IT. I choć wiele osób sprzeciwia się wymuszaniu przyporządkowania obcojęzycznych sformułowań i polskich odpowiedników¹⁸, to jednak widoczne jest zapotrzebowanie na uproszczenie tego określenia. Dlatego w toku różnych plebiscytów¹⁹ zaproponowano zamienne nazwy: gadżety ubieralne, ubradżety, u-gadżety, noszona elektronika, galantronika, urządzenia nasobne, sprzęciuchy, e-konfekcja, e-dodatki, inteligentne akcesoria, smartfashion, smartmoda²⁰. Autorem zwycięskiego określenia „nosidła”²¹ w plebiscycie zorganizowanym przez Connected²² i prof. Bralczyka²³ jest D. Ćwiklak.



Rys. 2. Miejsce *wereables* w nowoczesnych technologiach

Źródło: opracowanie własne

¹⁸ M. Maj, *Wearable devices po polsku? My wiemy jak to nazwać*, <http://di.com.pl/wearable-devices-po-polsku-my-wiemy-jak-to-nazwac-49644> [odczyt: 20.03.2013].

¹⁹ *Selfie czy selfiak i inne dylematy językowe profesora Jerzego Bralczyka*, „Connected Magazine” 2015, nr 2, s. 13–18.

²⁰ A. Witt, *Wearables – jak to jest po polsku?*, <http://wittamina.pl/wearables-po-polsku/> [odczyt: 25.02.2014].

²¹ *Nosidła, czyli wereables po polsku*, <http://www.telix.pl/artikul/nosidla--czyli-wearables-po-polskuczyl-3,69769.html> [odczyt: 11.12.2015].

²² *Selfie czy selfiak i inne dylematy językowe profesora Jerzego Bralczyka...*, s. 13–18.

²³ *Nosidła, czyli wereables po polsku...*

Urządzenia te są czymś więcej niż tylko wygodnym gadżetem. To inteligentne dodatki, które uzupełniają lub też rozwijają funkcje spełniane przez smartfony, stając się kolejnym etapem mobilnej ewolucji na całym świecie (por. rys. 2). Owe tzw. nośniki są bowiem punktem styku czterech trendów technologicznych. Łączą funkcje technologii mobilnej (*mobile*) dedykowanej telefonom komórkowym, opisywanego wcześniej *Internet of Things*, czyli Internetu rzeczy, *augmented reality* (rzeczywistości rozszerzonej²⁴) oraz *big data* (tzw. wielkich danych²⁵).

²⁴ Rozumianej jako system łączący świat realny z generowanym cyfrowo, najczęściej w postaci obrazu z kamery, na który nakładana jest wygenerowana w czasie rzeczywistym trójwymiarowa grafika (G. Kipper, J. Rampolla, *Augmenter Reality. An Emerging Technology*, Elsevier, Watham 2013; B. Fuhr, *Handbook of Augmented Reality*, Springer, New York 2011; A. Craig, *Understanding Augmenter Reality. Concepts and Applications*, Elsevier, Watham 2013).

²⁵ Inaczej dużych wolumenów danych, generowanych przez różne obiekty, tj. urządzenia, instytucje i firmy, które pozostawiają elektroniczne ślady gromadzone w bazach danych, stanowiąc niejako produkt uboczny cywilizacji (*Czym jest „big data” i „nauka o danych”?*, <http://www.delab.uw.edu.pl/czym-jest-big-data-i-nauka-o-danych/> [odczyt: 3.03.2015]). Ich cechami charakterystycznymi są szybkość generowania i tempo zmian oraz złożony charakter i niewielkie ustrukturyzowanie ze względu na brak ich opisu za pomocą metadanych (słowa kluczowe, tagi). Dlatego też do ich obróbki i przetwarzania wykorzystywane są specjalne oprogramowania bazujące na wiedzy o danych (*A Data Science Venn Diagram*, <http://drewconway.com/zia/2013/3/26/the-data-science-venn-diagram> [odczyt: 12.12.2015]), ze szczególnym uwzględnieniem analizy języka naturalnego (por. Applica, *Analiza języka naturalnego*, <http://applica.pl/rozwiązanie-applica/> [odczyt: 12.12.2015]). Choć zastosowania tego podejścia są wszechstronne, najczęściej jednak z tych dobrodziejstw korzystają firmy obsługujące klienta masowego (banki, firmy telekomunikacyjne, call center *etc.*), ale także coraz bardziej doceniane są one przez firmy z sektora MSP, prowadzące e-biznes (*Big data po polsku*, <http://pr-news.pl/wiadomosci/big-data-po-polsku-3232486.html> [odczyt: 7.11.2014]).

Potrafią robić niemalże wszystko: od kwantyfikacji liczby spalonych kalorii, przespanych godzin, indeksu kroków, przebytego dystansu, poprzez mierzenie tętna czy poziomu glukozy we krwi, robienie zdjęć, odbieranie połączeń telefonicznych, aż po stanie się personalnym trenerem i doradcą. Owe niepozorne urządzenia w rzeczywistości analizują styl naszego życia, wizualnie stanowiąc jedynie niewielki dodatek – zegarek, okulary, opaskę na przegubie nadgarstka, buty, T-shirt.

Wearables to krok dalej niż wykorzystanie komputera czy telefonu komórkowego, które tak bardzo zrewolucjonizowały codzienność. Stały się bowiem w wielu przypadkach naturalnym i estetycznym dodatkiem do garderoby, stopniowo obejmując we władanie coraz większą część ludzkiego życia, tak jak wcześniej zrobiły to tablety i ultrabooki. Jak sama nazwa wskazuje – *wearable devices* czy też ich polski odpowiednik nosidła – to technologie, które z powodu ich użytkowania nie tylko coraz częściej stanowią nieodłączny element ubioru, ale których implementacja zapewnia dostęp do nowego wymiaru informacji²⁶.

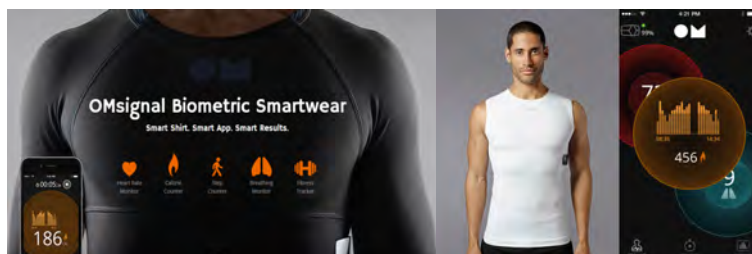
Co jednak najważniejsze, z biegiem czasu urządzenia te przestają przynależeć jedynie do „grona wybrańców”. Dzięki zaawansowaniu technologicznemu, zwiększeniu możliwości analizy danych, postępującej miniaturyzacji i coraz bardziej przystępnym cenom, stają się coraz bardziej popularne. Jak słusznie wskazuje przytaczany powyżej G. Marczak²⁷ inteligentny produkt musi wzbudzić nie tylko zainteresowanie możliwościami, jakie prezentuje, ale pokazać, że można z niego korzystać w komfortowy i wygodny sposób. Dlatego te niewielkie urządzenia, które nosimy na rękach, wizualnie przypominające zegarek, mają największy potencjał ze wszystkich inteligentnych dodatków, które są sprzedawane obecnie na rynku.

Właśnie ów niewielki rozmiar smart-produktów jest chyba najbardziej mylący w porównaniu z ich możliwościami. Jest to już bowiem coś o wiele więcej niż proste monitorowanie położenia

²⁶ G. Marczak, *Wearable technology, świat jutra czy chwilowy trend?*, <http://antyweb.pl/wearable-technology-swiat-jutra-czy-chwilowy-trend/> [odczyt: 27.05.2014].

²⁷ Tamże.

czy czynności życiowych. Warto tu jako przykładem posłużyć się produktem marki OMsignal (por. fot. 1), który jako inteligentny T-shirt pozwala nie tylko na monitorowanie parametrów, ale będąc kompatybilnym z aplikacją na smartfona, może odgrywać rolę trenera personalnego.



Fot. 1. T-shirt OMsignal jako przykład *wereables* powiązanego z rolą trenera personalnego

Źródło: <http://sciwear.com/wp-content/uploads/2015/02/omsignal.png>,
http://www.modemontreal.tv/sites/default/files/omsignal_montage.jpg



Fot. 2. Chris Dancy jako przykład inteligentnego (nad)usieciowienia istoty ludzkiej

Źródło: <http://www.chrisdancy.com/photos/>

Z jednej strony rozwiązanie przedstawiane jest jako wyczekiwany produkt²⁸, a nawet ubranie wykraczające poza oczekiwania²⁹,

²⁸ C. Coldewey, *Suiting Up: Smart Shirt For Tech-Savvy Athletes Goes On Sale*, <http://www.nbcnews.com/tech/gift-guide/suiting-smart-shirt-tech-savvy-athletes-goes-sale-n1006666> [odczyt: 8.05.2014].

²⁹ O. Thomas, *OMsignal's New Smart Shirt Shows the Challenge For Wearables*, <http://readwrite.com/2014/05/08/omsignal-smart-shirt-fitness-wearables> [odczyt: 8.12.2014].

z drugiej strony doczekało się również dość negatywnych recenzji, i to nie tylko ze względu na cenę (około 200 dolarów za sztukę). Mimo pewnych łatwych do poprawienia mankamentów, wytykanych przez sportowców, takich jak nieprzyjemny dotyk tkaniny oraz duża chłonność potu przy stosunkowo niewielkiej transpiracji³⁰, wynikających z cech wykorzystanych materiałów, sprzęt prezentuje się dość obiecująco. Koszulka sprzyja bowiem wydajniejszemu i bardziej efektywnemu treningowi, dzięki sprzęgnięciu monitorowanych danych z mobilną aplikacją, która niejako podpowiada co zrobić, by wkładany wysiłek przynosił jeszcze lepsze rezultaty.

Należy jednak zastanowić się, jaka przyszłość czeka *wereables*? Czy to upragniony produkt, czy też tylko genialny wytwór marketingu? Pożądane dobro, czy wyłącznie towar, który jest odpowiednio „serwowany klientom”? Co więcej, jak będzie się zmieniał wygląd tych urządzeń z biegiem czasu? Czy czeka je miniaturyzacja, duplikacja funkcji, czy też producenci będą zmierzać do zwiększenia ich kompatybilności i użyteczności? Czy wizja przyszłości będzie koncentrować się wokół obrazu Chrisa Dancy’ego³¹ (por. fot. 2), który już teraz nazywany jest „*the mindful cyborg*” („świadomy cyborg”) lub też „*the most connected man*” („najbardziej podłączony człowiek”)³², wręcz „obwieszonego” inteligentnymi urządzeniami i monitorującego każdy aspekt swojego życia i otoczenia, czy też raczej skupi się na jednym, miniaturowym urządzeniu, spełniającym wszelkie wzmiankowane wcześniej funkcje?

³⁰ T. Angrignon, *OMSignal Smart Shirts Make me Doubt the Smart Clothing Market*, <http://www.troyangrignon.com/2015/01/27/om-signal-smart-shirts-make-me-doubt-the-smart-clothing-market/> [odczyt: 27.01.2015].

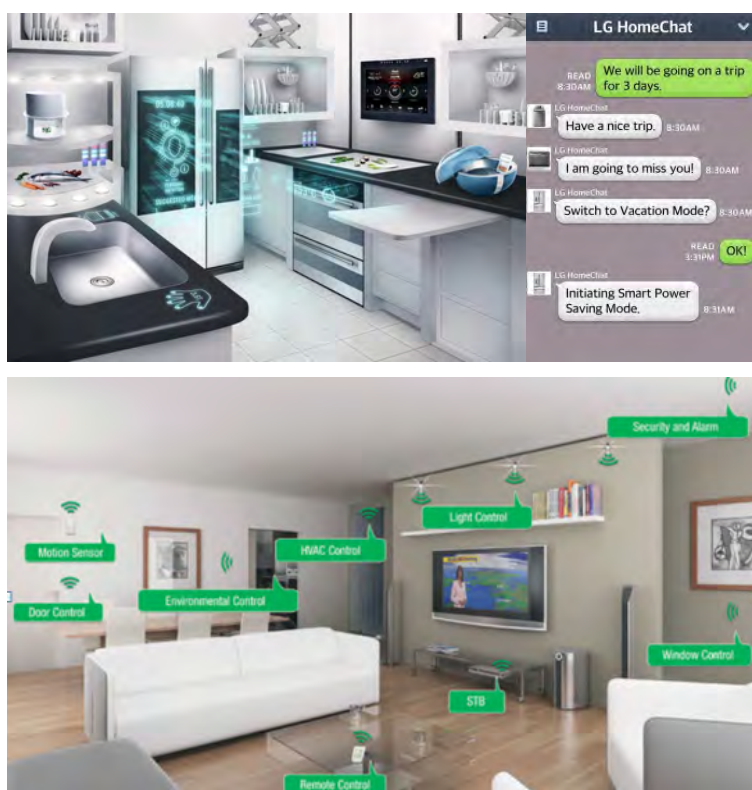
³¹ Ch. Dancy, *Mindful Cyborg*, <http://www.chrisdancy.com/> [odczyt: 14.12.2015].

³² S. Murphy Kelly, *The Most Connected Man Is You, Just a Few Years From Now. Does Chris Dancy Represent Our Enlightened Future Or Lonely Self-Awareness?*, <http://mashable.com/2014/08/21/most-connected-man/#AaUu509p5kqh> [odczyt: 14.12.2015].

3.

Przykłady zastosowań IoT i *wereable technology*

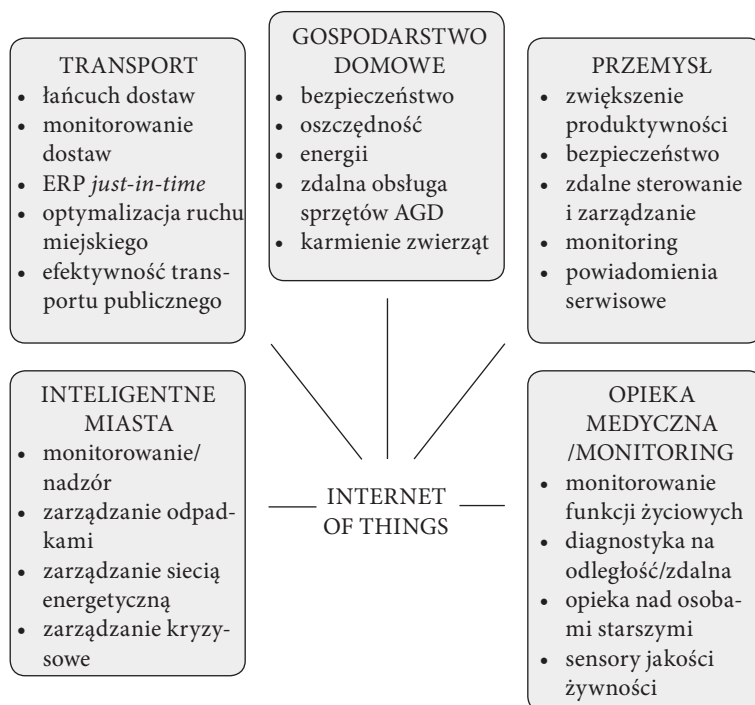
Praktyczne wykorzystanie *Internet of Things* zazwyczaj kojarzone jest ze smartfonami, smart watchami i zdalną obsługą sprzętów AGD (por. fot. 3). Jednak praktyka życia codziennego pokazuje, że zastosowania te mogą mieć o wiele szerszy zakres niżby się pierwotnie wydawało (por. rys. 3).



Fot. 3. Obecność IoT na wyciągnięcie ręki

Źródło: <http://www.digitaltrends.com/home/heck-internet-things-dont-yet/#!GI8Ps>, <http://www.gigya.com/blog/tag/internet-of-things/>

W rzeczywistości bowiem zastosowania dobrodziejstw Internetu wszechrzeczy są jeszcze szersze. Inteligentne dodatki oraz usieciowione urządzenia wykorzystywane są tak na rynku B2B, jak i B2C oraz C2C: w sporcie, rozrywce, podróżach, IT, *e-commerce*, finansach, a nawet w polityce.



Rys. 3. Przykłady zastosowań IoT w życiu codziennym

Źródło: opracowanie własne

Stabilna tendencja wzrostowa współczynnika penetracji Internetu oraz gwałtowny wzrost zainteresowania dostępnymi urządzeniami, stanowiące podstawę wcześniej wzmiankowanej „elektryfikacji XXI w.”, sprawiają, iż zastosowań może być już tylko więcej, a przyszłe życie będzie coraz bardziej nierozzerwalnie związane z postępującym rozwojem technologicznym.

4.

„Mieć albo nie mieć”, oto jest pytanie!

Przytoczone wcześniej dane liczbowe, a także wskazywane trendy rozwojowe jasno wskazują, że odpowiedź na tak postawione pytanie może mieć wyłącznie pozytywny charakter.

Tabela 1. Przykłady inteligentnych produktów według stopnia pożądania w opinii klientów

Najbardziej pożądane	Raczej chciane	Najmniej chciane
 lodówka – pozwala na zdalny wgląd do jej zawartości, rekomenduje przepisy bazujące na posiadanych składnikach (<i>Electrolux, LG, Samsung, Whirlpool</i>)	 ekspres do kawy – w zależności od opcji: zsynchronizowany z budzikiem lub tylko zdalnie zarządzany (<i>Mr. Coffee, Grind</i>)	 maszynka do golenia – powiadamia o konieczności wymiany ostrza, gromadzi dane z procesu golenia w celu jego ulepszenia (<i>Eclips Smart Razor</i>)
 żarówka – włącza się, jeśli nikogo nie ma w pobliżu, może być zdalnie aktywowana/wyłączona (<i>LIFX, Ilumi</i>)	 piekarnik – weryfikuje, czy potrawa jest gotowa i wysyła powiadomienie, zdalnie kontrolowany (<i>Smart Oven Breville, Intelligent Oven June, Samsung</i>)	 pielucha – powiadamia o konieczności zmiany, informuje o chorobach na podstawie analizy próbki (<i>Pixie Smart Diaper, Sensidry</i> – dla dorosłych z problemem nietrzymania moczu)
 system zraszaczy – w sposób ciągły monitoruje pogodę, sam decyduje, kiedy się włączyć i wyłączyć na podstawie sugestii właściciela (<i>Skydrop, Rachio, Lono, Cyber Rain</i>)	 odkurzacz – czyści bez angażowania człowieka, może być zdalnie uruchamiany (<i>Neato BotVac</i>)	 szczoteczka do zębów – monitoruje zwyczaje szczotkowania, wysyła dane dentyście (<i>Kolibree</i>)



waga – agreguje dane z innych urządzeń i dostarcza ciągle modyfikowanego personalnego planu zdrowotnego (*Fitbit Aria, Withings Body Analyzer, iHealth, Bella-beat, Xiaomi Mi Smart Scale*)



filtr wody – automatycznie wyłącza się przy zaobserwowaniu, że niczego nie ma w zlewie, monitoruje poziom zużycia wody w ramach wszystkich połączonych w system kranów (*Smart Faucet, Ozner*)



pralka i suszarka – powiadamia w przypadku gdy cykl prania/suszenia został zakończony, pozwala na zdalną aktywację (*LG, Samsung*)



pakowana żywność – wysła powiadomienie w przypadku, gdy towar dostępny jest w wyprzedaży/ze zniżką, wyświetla informacje o zawartych wartościach odżywczych dla danej ilości pożywienia określonej przez użytkownika (w chwili obecnej dostępne jedynie *TTI (time temperature indicator, like MonitorMark, TimeStrip, Fresh-Check, CheckPoint*, nie oferujące funkcjonalności wyprzedaży i określania wartości odżywczych)

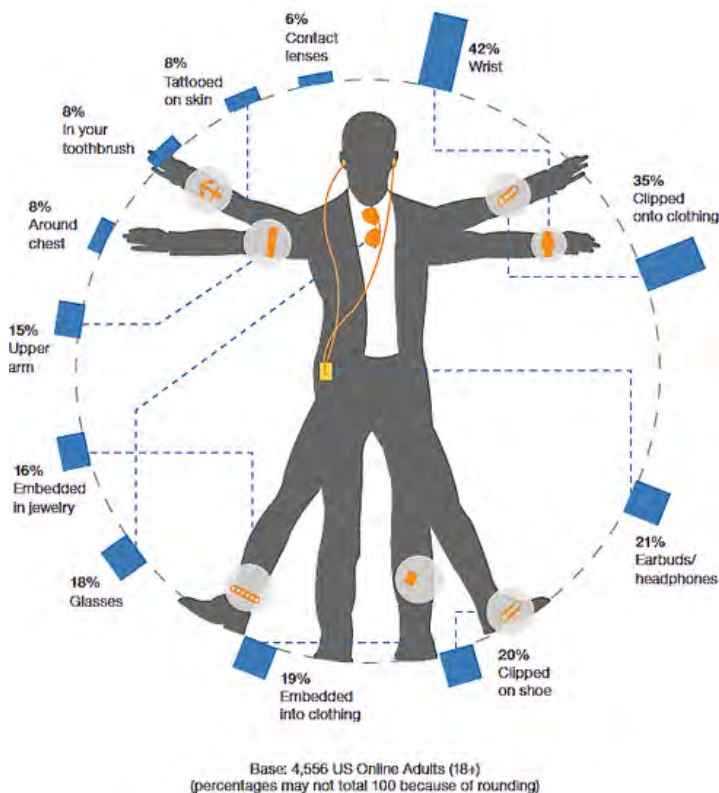


butelka i korek do wina – powiadamia, kiedy wino osiągnie najlepszy możliwy bukiet, a gdy butelka została już otwarta wskazuje, kiedy trunek nie jest dłużej zdalny do spożycia (*Digital Cork, Smart Wine Bottle*, stworzone przez *Thinfilm&G World system*, potwierdzające pochodzenie butelki i fakt posiadania oryginalnej banderoli)

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Affinova Innovation Trend Watch. The Internet of Things. Can it find a foothold with mainstream audiences today?*, s. 6, http://iofthings.org/s/Internet_of_Things_Report__Web_.pdf [odczyt: 21.11.2015].

Obecnie usieciowienie dostępnych już rozwiązań jest niskie, na poziomie 1% z całości istniejących przedmiotów, co pokazuje ogrom możliwości rozwoju w tym zakresie. Warto wspomnieć, że coraz więcej firm myśli o podłączaniu ich urządzeń już na etapie ich produkcji. Po powierzchownej charakterystyce strony popytowej niewiadomą pozostaje ujęcie popytowe zjawiska oraz

determinujące je możliwe punkty zapalne: czynnik ludzki oraz fakt poziomu akceptacji poszczególnych rozwiązań (por. tab. 1), szczególnie przy założeniu, iż pochodzą od zaufanej marki i są pożądane przez użytkownika (por. rys. 4).



Rys. 4. Odsetek deklarujących chęć wykorzystania/noszenia smart urządzenia

Źródło: <http://img.deusm.com/informationweek/2014/10/1316342/ForresterWearables.png>

Prezentowane wcześniej rozwiązania i zestawienia pokazują jasno, że nie każda z propozycji będzie miała szansę na masowe zainteresowanie i szybką dyfuzję. Wydaje się, że smart-urządzenie musi spełniać trzy warunki, by mieć szansę na sukces rynkowy:

- 1) konsumencką świadomość proponowanego rozwiązania;
- 2) realną korzyść i wartość dodaną;
- 3) wygodę, łatwość obsługi.

Pierwszy z punktów, odnoszący się do pełnej świadomości istnienia proponowanego rozwiązania, jest wymogiem minimum, gdyż brak wiedzy o pojawieniu się danego dobra uniemożliwia zainicjowanie wystąpienia modelu AIDA (*Attention, Interest, Desire Action*). Trudno bowiem kupić i pożądać czegoś, co w świadomości potencjalnego konsumenta nie istnieje.

Drugi z punktów, związany z dostarczaniem realnej korzyści i wartości dodanej, nierozzerwalnie powiązany jest z użytecznością i pojawieniem się trzeciego z elementów modelu AIDA. Chęć posiadania danego inteligentnego produktu warunkowana jest przez zaspokajanie potrzeb konsumentowi w danej chwili niezbędnych. Jeśli zatem, zgodnie z zestawieniem w powyższej tabeli (por. tab. 1), dokonano kategoryzacji produktu jako „chcianego w pewnym stopniu” lub – co gorsze – niechcianego, należy się zastanowić, jaki jest tego powód. Pierwszy może być taki, że dla konsumenta nie stanowi on sam w sobie wartości i jest siłą rzeczy niepotrzebny (po co system zraszacz komuś mieszkającemu w bloku?). Drugi zaś polegać może na tym, że klient nie rozumie pełni możliwości, jakie produkt w sobie kryje. W tym przypadku szeroko zakrojona akcja informacyjna i proste prezentacje zastosowań danego urządzenia powinny być w pełni wystarczające dla rozwiązania problemu.

Po trzecie proponowana opcja musi być łatwa, wygodna i prosta w obsłudze. Wydaje się to oczywiste, gdyż trudno byłoby namówić potencjalnych nabywców do kupowania czegoś, co jest duże, nieporęczne i skomplikowane w użytkowaniu. Jeśli do listy tych trzech wymienionych czynników dodać jeszcze atrakcyjny wygląd, to wydaje się, iż „recepta” na idealny dodatek IoT lub *we-reable* jest prawie gotowa.

5.

Wyzwania dla bezpieczeństwa

Niestety pojawia się pewien problem, z którego większość statystycznych nabywców może sobie kompletnie nie zdawać sprawy. Podatność na ataki hakerskie występuje głównie z powodu nie-

dostatecznego zabezpieczenia inteligentnych obiektów. Problemem okazuje się – co do zasady – głównie oprogramowanie, które nie jest tak często aktualizowane, jak dzieje się to w przypadku systemów operacyjnych w komputerach stacjonarnych i dedykowanych im kolejnych poprawek, mających na celu zamykanie lub ukrywanie słabości zarówno samego urządzenia, jak i jego procesów. Niestety jednak konkurencja na rynku zmierza w jednym tylko kierunku. Na początku zwykle chodzi o implementację unikalnego rozwiązania, co zazwyczaj nie idzie w parze z uniwersalnością oprogramowania. Potem pojawia się kwestia imitowania, kopiowania i redukcji kosztów. Oba te podejścia mogą stać się swoistym punktem zapalnym w przypadku konkretnego urządzenia i furtką do kradzieży danych lub manipulacji nimi.

CSO, jako organizacja skupiająca się na dostarczaniu wiadomości i wielu analiz z szerokiego zakresu zagadnień w kwestii zarządzania bezpieczeństwem i ryzykiem, podkreśla problem wycieku PII (*Personally Identifiable Information*, danych osobowych), spoofingu (podsywania się pod inteligentne urządzenie), snoopingu i manipulacji danymi (nieautoryzowany dostęp i fałszowanie danych) lub po prostu zwykłego szpiegowania konkurentów dzięki nagraniom pochodzącym z *wereables* pracowników innej firmy. Nawet jeśli beneficjenci sprzętu IoE, wykorzystując inteligentne obiekty cały czas powinni być świadomi istnienia podglądającego ich „Wielkiego Brata”, życie codzienne pokazuje przykładowe zagrożenia, które nie są już tak wyrafinowane i skomplikowane. Na rok 2015 CSO wskazuje pięć głównych zagrożeń płynących z *Internet of Things*³³, które zostały przedstawione w ramach poniższego zestawienia (por. tab. 2).

Wymienione zagrożenia ujawniają niewielką część z dostępnego, bardzo szerokiego wachlarza zagrożeń atakami hakerskimi na inteligentne przedmioty. Abstrahując od faktu wielu istniejących błędów i niedoskonałości oprogramowania oraz

³³ D. Geer, <http://www.csoonline.com/article/2134265/network-security/the-internet-of-things--top-five-threats-to-iot-devices.html?page=2> [odczyt: 9.01.2014].

Tabela 2. Pięć głównych zagrożeń dla inteligentnych obiektów

Lp.	Inteligentne urządzenie	Typ zagrożenia	Opis
1	In-Car WiFi	spoofing utrata PII utrata SPI	wbudowane w samochodzie WiFi przekształca samochód w mobilny <i>hotspot</i> , dzięki któremu do Internetu podłączone są smartfony, tablety itd. pasażerów. Brak zabezpieczenia typu <i>firewall</i> pozwala na <i>spoofing</i> , czyli sytuację, w której haker jawi się w roli samochodu, a przez to przechwytuje wszelkie informacje, np. dane z karty kredytowej, kontakty, zdjęcia, dokumenty, notatki, loginy i hasła do aplikacji
2	Aplikacje mHealth / mobilne urządzenia medyczne	utrata PII	słabe mechanizmy łatania (<i>patching</i>) dla mobilnej wersji Windows pozwalają na implementację wirusów i śledzenie danych, które potem widoczne są jako wycieki poufnych danych o stanie zdrowia w celu złośliwych ataków na pracowników, szczególnie na stanowiskach menedżerskich wyższego stopnia, dla wywołania finansowej destabilizacji kondycji firmy lub próby przejęcia kontroli nad przedsiębiorstwem (np. w drodze szantażu)
3	Wearables/ Google Glasses	snooping szpiegowanie	takie inteligentne obiekty automatycznie łączą się z Internetem, zazwyczaj przy bardzo niskim poziomie zabezpieczeń. Wiele z nich zawiera wbudowaną kamerę, która w niedostrzegalny sposób może przekazywać poufne dane lub wartość intelektualną w postaci plików audio i/lub video
4	Detaliczne zarządzanie zapasami, monitorowanie i kontrola M2M	snooping atak DoS wstrzykiwanie kodu SQL manipulowanie danymi	technologie zarządzania zapasami detalicznymi wykorzystują niedrogie transmisje pakietowe danych za pośrednictwem sieci 3G. W momencie połączenia z Internetem, transponder czyni te aplikacje wrażliwymi na cyber ataki, które mogą następować w postaci wstrzykiwania kodu SQL poprzez np. manipulowanie stanami magazynowymi produktów, w celu wywołania krótkotrwałych braków na rynku, manipulacji ceną, być motywowane szantażem, zemstą lub czystym przejawem aktywizmu. Hakerzy mogą podjąć się ataku typu DoS (<i>Denial of Service</i>), który jest próbą uniemożliwienia dostępu użytkownikom do konkretnego urządzenia lub sieci

Lp.	Inteligentne urządzenie	Typ zagrożenia	Opis
5	Drony wykorzystywane w celach cywilnych	przepełnienie bufora wstrzykiwanie kodu SQL szpiegowanie	sterowanie bezzałogowymi samolotami polega na wrażliwych sygnałach telemetrycznych, co pozwala na przejęcie kontroli nad dronem lub przynajmniej wejście w posiadanie transmisji wideo, wykonywanie zdjęć w wysokiej rozdzielczości, podglądanie przez okna w poszukiwaniu danych wrażliwych (haseł, loginów) lub też umieszczanie w wybranych miejscach podsłuchów w celu przechwycenia tajnych informacji z „wrażliwych pomieszczeń”, jak sale konferencyjne, biura członków zarządu <i>etc.</i>

Źródło: opracowanie własne na podstawie D. Geer, <http://www.csoonline.com/article/2134265/network-security/the-internet-of-things--top-five-threats-to-iot-devices.html?page=2> [odczyt: 9.01.2014].

często brakujących aktualizacji i poprawek, największym problemem w wykorzystaniu korzyści IoT okazuje się, jak zwykle, czynnik ludzki. Większość użytkowników Internetu jest już świadoma istnienia zjawiska *phishingu* oraz zwraca uwagę na obecność certyfikatów bezpieczeństwa (Verisign) i HTTPS z kodowaniem SSL / TLS, nawet jeśli takie działanie ogranicza się wyłącznie do weryfikacji obecności „zielonej kłódki” w oknie przeglądarki. Niestety jednak, w przypadku *wereables* i *Internet of Things* nasza świadomość zarówno na poziomie zabezpieczeń (które są często złej jakości bądź po prostu ich brakuje), jak i czyhających zagrożeń jest niska lub nawet zerowa. Może to pociągać za sobą ryzyko nie tylko utraty poufnych danych, ale – częściej – jest też synonimem prawdziwej straty finansowej.

6. Czerwony vs błękitny ocean

Choć inteligentne obiekty z uwagi na problem poziomu zabezpieczeń mogą niewątpliwie sprawiać swoim posiadaczom kłopoty, należy tu jeszcze dołączyć kwestię nowatorskiego podejścia oraz

innowacyjności rynku tudzież oferty. Podejście takie łączy się z rozróżnieniem strategicznych wyborów, tj. decyzji o trwaniu w ramach czerwonego oceanu lub też szansy na kreację błękitnego oceanu.

Strategia czerwonego oceanu związana jest z działaniem na rynkach już zagospodarowanych. Łączy się jednocześnie z wykorzystywaniem istniejącego popytu i posiadanej grupy odbiorców. To zaś jest tożsame z konkurowaniem w ramach istniejącego rynku i wymaga nieustannego porównywania się z konkurencją. Takie działania stanowią tzw. tradycyjne podejście do strategii, gdzie istnieje jeden rynek, o który walczą stale konkurujące przedsiębiorstwa, starające się zająć tę samą upragnioną pozycję rynkową – miejsce lidera. Udział w rynku okazuje się więc tu miernikiem sukcesu, a podstawowymi narzędziami podręcznej analizy jawią się SWOT i analiza pięciu sił Portera. Strategia czerwonego oceanu to kwintesencja podejścia przepełnionego wyczerpującą i krwawą rywalizacją, od której koloru zapewne zaczerpnięto jej nazwę.

Strategia błękitnego oceanu jest z kolei możliwą alternatywą do zaprezentowanego wcześniej podejścia. Koncepcja *Blue Ocean Strategy*, której autorami są W. Chan Kim i R. Mauborgne, z definicji ma na celu kreowanie przez przedsiębiorstwa wolnej i niezagospodarowanej jeszcze przestrzeni rynkowej, na podstawie ośmiu głównych zasad³⁴:

- 1) Rekonstrukcji, zmiany granic dotychczasowego rynku;
- 2) Skoncentrowania się na szerokiej i długofalowej wizji działania, a nie wyłącznie na wskaźnikach strategicznych i operacyjnych;
- 3) Szukania możliwości poza granicami istniejącego popytu rynkowego;
- 4) Realizacji strategii według ustalonej kolejności;
- 5) Poszukiwania sposobów na pokonywanie przeszkód organizacyjnych, związanych z wdrażaniem strategii;
- 6) Wbudowania realizacji w całość strategii;

³⁴ W. Chan Kim, R. Mauborgne, *Blue Ocean Strategy. How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*, Harvard Business School Press, Boston 2015.

- 7) Dostosowania wagi czynników wartości, zysku oraz propozycji zgłaszanych przez ludzi;
- 8) Odnowienia „błękitności” oceanu.

Wejście w strefę błękitnego oceanu jest równoznaczne ze stworzeniem nowego rynku, a tym samym często łączy się z przekraczaniem granic danych branż. Takie działania generują nowy popyt oraz umożliwiają dotarcie do nowych grup klientów. Dzięki temu konkurencja przestaje być istotna, a przedsiębiorstwa wykorzystują w pełni narzędzie innowacji wartości do kształtowania swojej pozycji rynkowej. Analiza ERWS (Eliminuj–Wzmocnij–Redukuj–Stwórz) oferuje wzrost w zupełnie nowych obszarach oparty na koncentrowaniu się na wytwarzaniu nowych wartości dla klientów i własnego przedsiębiorstwa.

Głównym problemem, przed jakim stoi firma, chcąc wkroczyć w sferę błękitnego oceanu, jest fakt, że w pierwszym momencie trudno go dostrzec, choć patrząc na zjawisko *post factum* jego obecność wydaje się oczywista. W ujęciu retrospektywnym niezaprzeczalne są dobrodziejstwa telefonii komórkowej czy rewolucjonizacja rynku dzięki Internetowi. Gdyby jednak popatrzeć na możliwości rynkowe, widoczne w momencie implementacji tych rozwiązań, a nawet fazy pretestów, z pewnością wizja, związane z nią możliwości oraz realnie generowane pieniądze, jawiłyby się wyłącznie jako fatamorgana.

Podsumowanie

Niewątpliwie zjawiska *Internet of Things* i *wereables* już otworzyły drogę do błękitnego oceanu, a nawet technologiczna wręcz eksplozja w tym zakresie wskazuje trendy rozwojowe najbliższych lat. Nie jest dziełem przypadku, że w 2014 r. według Gartner Hype Cycle³⁵ zjawisko IoT osiągnęło punkt szczytowy „rozдутых оче-

³⁵ *Internet of Things Market Forecast*, <http://postscapes.com/internet-of-things-market-size> [odczyt: 15.07.2015].

kiwań” („*peak of inflated expectations*”) z przewidywaną wysoką tendencją rozwojową na najbliższe 5–10 lat. IoE przypomina wierzchołek góry lodowej. Mimo faktu, iż imponujące wrażenie na obserwatorach robi już jej część wystająca ponad wodę, to *de facto* zazwyczaj 80–85% wciąż pozostaje ukryte poniżej niej. Jak słusznie zauważył K. Hess³⁶ „you can do as little or as much with IoT as you want. How much more is only left to your imagination and to your budget”. Przy obecnym tempie rozwoju technologii zdecydowanie częściej to właśnie ludzka imaginacja, a nie kwestie finansowe, staje się przyczynkiem do spowolnienia pociągu, którego zatrzymać raczej się już nie uda. Z jednej strony dlatego, że zadanie to przerasta nasze siły, z drugiej – co ważniejsze – chyba nie byłoby warto, kwoty corocznych przychodów wahające się na poziomie od 2,7 do nawet 6,2 biliona dolarów z pewnością bowiem pozostają dla wielu łakomym kąskiem.

Bibliografia

- A Data Science Venn Diagram*, <http://drewconway.com/zia/2013/3/26/the-data-science-venn-diagram> [odczyt: 12.12.2015].
- Angrignon T., *OMSignal Smart Shirts Make Me Doubt the Smart Clothing Market*, <http://www.troyangrignon.com/2015/01/27/omsignal-smart-shirts-make-me-doubt-the-smart-clothing-market/> [odczyt: 27.01.2015].
- Antonova A., *Emerging Technologies and Organizational Transformation*, [w:] M. Wadhwa, A. Harper (eds.), *Technology, Innovation and Enterprise Transformation*, Business Science Reference IGI Global, Hershey, PA 2014.
- Applica, *Analiza języka naturalnego*, <http://applica.pl/rozwiazanie-applica/> [odczyt: 12.12.2015].

³⁶ K. Hess, *The Internet of Things Outlook for 2014: Everything Connected and Communicating*, http://www.zdnet.com/article/the_internet_of_things_outlook_for_2014_everything_connected_and_communicating [on line; dostęp: 10.01.2014].

- Ashton K., *That 'Internet of Things' Thing*, „RFID Journal” 2009.
<http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> [odczyt: 12.08.2015].
- Best Computer Science Degrees. *Understanding the Internet of Things: Towards a Smart Planet*. <http://www.bestcomputer-sciencedegrees.com/internet-of-things/> [odczyt: 10.07.2015].
- Big data po polsku*, <http://prnews.pl/wiadomosci/big-data-po-polsku-3232486.html> [odczyt: 7.11. 2014].
- Chan Kim W., Mauborgne R., *Blue Ocean Strategy. How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*, Harvard Business School Press., Boston 2015.
- Chaouchi H., *The Internet of Things: Connecting Objects*, Wiley, Hoboken, NJ 2010.
- Coldewey C., *Suiting Up: Smart Shirt For Tech-Savvy Athletes Goes On Sale*, <http://www.nbcnews.com/tech/gift-guide/suiting-smart-shirt-tech-savvy-athletes-goes-sale-n100666> [odczyt: 8.05.2014].
- Craig A., *Understanding Augmented Reality. Concepts and applications*, Elsevier, Watham 2013.
- Czym jest „big data” i „nauka o danych”?, <http://www.delab.uw.edu.pl/czym-jest-big-data-i-nauka-o-danych/> [odczyt: 3.03.2015].
- Dancy Ch., *Mindful Cyborg*, <http://www.chrisdancy.com/> [odczyt: 14.12.2015].
- Disruptive Technologies: Advances that Will Transform Life, Business, and the Global Economy*, McKinsey Global Institute Report May 2013, 51–61, http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/disruptive_technologies [odczyt: 12.08.2015].
- Evans D., *The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything* (2011), http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf [odczyt: 13.08.2015].
- Fuhr B., *Handbook of Augmented Reality*, Springer, New York 2011.
- Geer D., <http://www.csoonline.com/article/2134265/network-security/the-internet-of-things--top-five-threats-to-iot-devices.html?page=2> [odczyt: 9.01.2014].

- Hess K., *The Internet of Things Outlook for 2014: Everything Connected and Communicating*, http://www.zdnet.com/article/the_internet_of_things_outlook_for_2014_everything_connected_and_communicating [dostęp: 10.01.2014].
- Internet of Things Added to the 2011 Hype Cycle*, <http://postscapes.com/internet-of-things-added-to-the-2011-hype-cycle> [odczyt: 13.01.2011].
- Internet of Things Market Forecast*, <http://postscapes.com/internet-of-things-market-size> [odczyt: 15.07.2015].
- Internet Users and Penetration Ratio Worldwide 2013–2018*, <http://www.emarketer.com/Article/Internet-Hit-3-Billion-Users-2015/1011602> [odczyt: 20.12.2014].
- ITU. *Internet of Things Global Standards Initiative* (2012), <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx> [odczyt: 13.08.2015].
- Kipper G., Rampolla J., *Augmenter Reality. An Emerging Technology*, Elsevier, Watham 2013.
- Maj M., *Wearable devices po polsku? My wiemy jak to nazwać*, <http://di.com.pl/wearable-devices-po-polsku-my-wiemy-jak-to-nazwac-49644> [odczyt: 20.03.2013].
- Marczak G., *Wearable technology, świat jutra czy chwilowy trend?*, <http://antyweb.pl/wearable-technology-swiat-jutra-czy-chwilowy-trend/> [odczyt: 27.05.2014].
- Murphy Kelly S., *The Most Connected Man Is You, Just a Few Years From Now. Does Chris Dancy represent our enlightened future or lonely self-awareness?*, <http://mashable.com/2014/08/21/most-connected-man/#AaUu509p5kqh> [odczyt: 14.12.2015].
- Nosidła, czyli wearables po polsku*, <http://www.telix.pl/artykul/nosidla--czyli-wearables-po-polskuczyl-3,69769.html> [odczyt: 11.12.2015].
- Sales Manago & Benhauer Marketing Technologies. *Internet of Things dla marketingowców*, Apayo, Brenna, PL 2015.
- Selfie czy selfiak i inne dylematy językowe profesora Jerzego Bralczyka*, „Connected Magazine” 2015, nr 2.
- Thomas O., *OMsignal's New Smart Shirt Shows the Challenge for Wearables*, <http://readwrite.com/2014/05/08/omsignal-smart-shirt-fitness-wearables> [odczyt: 8.12.2014].

The Virtual Haircut That Could Change the World, <http://www.wired.com/2013/02/little-printer-gets-a-haircut/> [odczyt: 20.02.2013].

Witt A., *Wearables – jak to jest po polsku?*, <http://wittamina.pl/wearables-po-polsku/> [odczyt: 25.02.2014].

<http://img.deusm.com/informationweek/2014/10/1316342/ForresterWearables.png> [odczyt: 25.02.2014].

<http://knowledgeblob.com/wp-content/uploads/2015/06/IoT1.png> [odczyt: 14.12.2015].

<http://sciwear.com/wp-content/uploads/2015/02/omsignal.png> [odczyt: 14.12.2015].

<http://www.chrisdancy.com/photos/> [odczyt: 8.12.2014].

<http://www.digitaltrends.com/home/heck-internet-things-dont-yet/#!/GI8Ps> [odczyt: 27.05.2014].

<http://www.gigya.com/blog/tag/internet-of-things/> [odczyt: 8.12.2014].

http://www.modemontreal.tv/sites/default/files/omsignal_montage.jpg [odczyt: 27.05.2014].

Pytania i polecenia:

1. Krótko przedstaw ideę IoT.
2. Dokonaj kwantyfikacji skali, wskaż potencjalny kierunek trendu rozwojowego dla IoT/*wearable technology*.
3. Czym jest *wearable technology*? Podaj przykłady zastosowań.
4. Dokonaj poniższych analiz dla zjawisk IoT i *wearable technology*:
 - SWOT,
 - PEST/SLEPT,
 - 4P/4C,
 - 5 sił,
 - ERWS.

5. Czy Polski rynek jest w gotowy na implementację pełnego wachlarza możliwości *smart objects/wereables*?
6. Jakie działania powinny być podejmowane dla zwiększenia bezpieczeństwa wykorzystania inteligentnych obiektów?
7. Czy IoT to trend przyszłości, czy raczej potencjalna pułapka technologiczna sztucznej inteligencji?
8. Wskaż przykłady możliwych zastosowań *smart objects* w marketingu.
9. Zaproponuj przykład kampanii marketingowej z wykorzystaniem *wearable technology* i IoT.
10. Jakie mogą być potencjalne bariery zakupowe w przypadku technologii IoT i w jaki sposób firmy powinny je redukować?